

Comparación de la flora arvense en cereal de invierno en la provincia de Zaragoza entre 1976 y 2005-07

Alicia Cirujeda¹, Joaquín Aibar², Ana Isabel Mari¹ y Carlos Zaragoza¹

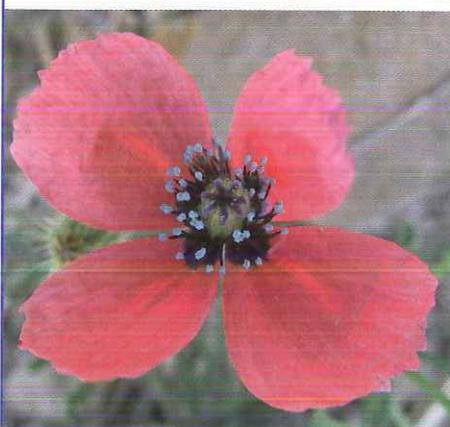
¹Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza acirujeda@aragon.es

²EPS. Univ. de Zaragoza, Ctra. de Cuarte, Km 67, 22071 Huesca

RESUMEN

En este trabajo se compara la flora arvense registrada en 1976 con la observada en 2005-07 de campos de cereal de invierno en la provincia de Zaragoza. En ambos casos se utilizó una metodología muy similar, a base de recorrer los campos en zig-zag por tres personas hasta no encontrar especies nuevas y valorando la abundancia de éstas con una escala visual. Se concluye que las especies gramíneas han aumentado, especialmente *Lolium rigidum* y *Avena* spp. El número medio de especies encontrado en cada campo ha disminuido de 9 en 1976 a 3 en 2005-07. En 1976 se encontraron 22 especies en más del 30% de los campos estudiados, en 2005-07 sólo 4 especies. Las especies que más han disminuido son *Daucus carota*, *Scandix pecten-veneris*, *Veronica agrestis*, *Papaver hybridum*, *Roemeria hybrida* e *Hypocoum procumbens*. Sin embargo, se han encontrado 23 especies que no se registraron en 1976, entre ellas: *Chondrilla juncea*, *Phragmites australis*, *Sorghum halepense*, *Xanthium strumarium*, *Kochia scoparia*, *Hordeum murinum*. Algunas están ligadas al mínimo laboreo, otras son tolerantes a los tratamientos con glifosato en presiembra (*Equisetum arvense*, *Malva sylvestris*) y

Fotografías 1-4. Ejemplos de especies menos frecuentes actualmente que en 1976 en campos de cereal: peine de Venus (*Scandix pecten-veneris*), amapola violeta (*Roemeria hybrida*), amapola triste (*Papaver hybridum*), pamplina (*Hypocoum procumbens*).



otras pueden haber adelantado su emergencia por el calentamiento global.

INTRODUCCIÓN

La intensificación de las prácticas agrarias utilizando fertilizantes químicos, herbicidas, técnicas de limpieza de semillas etc. ha tenido como consecuencia un incremento de producción pero también una disminución en el número de especies de flora arvense presentes en los campos. La mayoría de autores que han realizado comparaciones en los países del Norte de Europa han detectado ►►►

►►► un importante declive en el número de especies presentes en los campos. En el área mediterránea se han realizado comparaciones basadas en literatura botánica describiendo también una disminución del número de especies en el tiempo. En el valle del Ebro se realizaron inventarios de flora en los años 70 cuando se comenzó a estudiar la flora arvensis puntualmente (Montegut, 1969) y sistemáticamente (Zaragoza y Maillet, 1976) publicando los resultados como informes o en Jornadas de Estudios de difusión limitada. En esta comunicación se revisan aquellos trabajos publicados y se comparan con los inventarios realizados entre 2005 y 2007 en los mismos lugares o muy cercanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2005-07 se visitaron 36 campos de cereal de invierno en las mismas localidades en las que se habían inventariado 21 campos en el año 1976 (Zaragoza y Maillet, 1976). Siempre que fue posible, se estudiaron los mismos cultivos y las mismas condiciones de regadío o de secano que en 1976. A pesar de que el número de campos muestreados es relativamente bajo, esta información es especialmente valiosa porque

la misma persona que recogió los datos en 1976 participó también en este muestreo asegurando una metodología similar. En ocasiones fue posible muestrear los mismos campos que los estudiados en 1976 aunque en general eran campos muy próximos. Para describir la flora tres personas recorrieron los campos en zig-zag durante al menos 30 minutos hasta no encontrar nuevas especies. Si por sus grandes dimensiones no se podía visitar el campo entero, al menos se recorrieron unas 2 hectáreas. Se dio una estimación única por especie y campo excluyendo aquellas especies que crecían en los márgenes. De esta forma se dio un valor más real a aquellas especies que aparecen en rodales. La escala empleada fue la de CEB (Comité d'Essais Biologiques) (Traore y Maillet, 1992), con valores comprendidos entre 1 y 9 correspondiendo al porcentaje de suelo cubierto: <1% (plantas raras), 1-7% (< 1 planta m⁻²), 7-15% (> 1 planta m⁻²), 15-30%, 30-50%, 50-70%, 70-85%, 85-93% y 93-100%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

► Cambios en el uso del suelo

El uso del suelo ha sufrido importantes cam- ►►►



PETKUS España, S.I.

Avda. de Cuba 6 - ES34003 - Palencia (Spain)

Tlf: + 34 979728440 - Fax: + 34 979728439

e-mail: velez@petkus.es



- Semillas y granos...

Secaderos de maíz y girasol
Limpieza y selección de semillas
Tratamiento químico de semillas
Almacenamiento: Silos y celdas

- Fábricas de piensos...

Dosificación
Molienda
Mezclado
Granulación

Proporcionamos soluciones individualizadas a nuestros clientes !!!

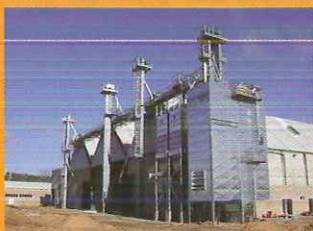
www.petkus.es

Planta de selección semillas

Planta de secado de girasol

Fábrica de piensos

Planta de secado y almacenaje



►►► bios entre 1976 y 2007 en varias localidades de la provincia de Zaragoza. En numerosos municipios se detectó un importante avance de la urbanización y vías públicas de zonas que eran completamente rurales 30 años atrás. En varios casos, las parcelas muestreadas en 1976 ya no tenían uso agrícola y en algún caso se había producido un cambio de cultivo debido a la introducción del regadío, como por ejemplo en la zona de Caspe, donde las fincas frutícolas han aumentado en detrimento de la siembra de cereal. En algún caso también se ha observado abandono de tierras agrícolas (El Bayo en Las Cinco Villas).

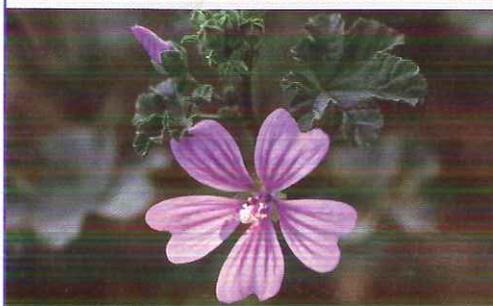
► Algunas especies siguen allí

Nos llamó la atención la persistencia de determinadas especies. Plantas que fueron características en 1976 en una zona seguían siéndolo 30 años después. Esto fue observado con la especie poco frecuente en Aragón *Raphanus raphanistrum* en Maella y con *Iberis amara* que continúa presente en la zona de Caspe. Por el contrario, especies que eran difíciles de controlar en 1976 seguían siéndolo 30 años después: *Veronica be-derifolia* en Mainar, *Avena sterilis* en la zona de Ariza era ya problemática en 1976 y sigue siéndolo en la actualidad.

► Diferencias encontradas en ambos muestreos

Debido a que el número de campos muestreados es relativamente bajo, sólo se discuten aquí los resultados más llamativos (más detalles en Cirujeda *et al.*, 2011). La principal diferencia detectada entre ambas

Fotografías 5-9. Ejemplos de especies que en la actualidad son bastante frecuentes en campos de cereal pero eran poco habituales en 1976: husillo (*Chondrilla juncea*), alpiste (*Phalaris minor*), malva (*Malva sylvestris*), cachurros (*Xanthium strumarium*), heliotropo (*Heliotropium europaeum*).



prospecciones es la importancia de especies gramíneas en 2005-07, especialmente el vallico (*Lolium rigidum*) y la avena loca (*Avena* spp.). En 1976 su presencia era incipiente y los autores consideraban que mediante técnicas de prevención todavía podía ser evitada su expansión (Zaragoza y Maillat, 1976). El monocultivo de cereal durante décadas ha favorecido su presencia.

Otro resultado importante es que el número de especies encontrado en cada campo ha disminuido en estos años de una media de 9.5 ± 2.27 especies en 1976 a 3.4 ± 2.27 especies en 2005-07. Como consecuencia, la mayoría de especies fue encontrada en menor frecuencia. Es decir, en 1976 había 22 especies que se encontraron en más de una tercera ►►►

►►► parte de los campos muestreados pero en 2005-07 sólo fueron 4 especies: la corregüela (*Convolvulus arvensis*) (58%), la amapola (*Papaver rhoeas*) (53%), la avena loca (*Avena sterilis*) (39%) y ciennudos (*Polygonum aviculare*) (39%). Las especies cuya frecuencia ha disminuido de forma más drástica alcanzando frecuencias inferiores a 10% en 2005-07 son la zanahoria silvestre (*Daucus carota*), la verónica (*Veronica agrestis*) y el peine de Venus (*Scandix pecten-veneris*) (Tabla 1) y amapola triste (*Papaver hybridum*) (de 33 a 2%), amapola violeta *Roemeria hybrida* (de 29% a 9%) y pamplina (*Hypocoum procumbens*) (de 38 a 11%).

La intensificación de las prácticas de cultivo y la eficacia de los herbicidas empleados han sido probablemente los responsables de la disminución de la frecuencia de la mayoría de las especies.

Por otro lado, 23 especies fueron encontradas en 2005-07 pero no en 1976 (Tabla 1). La mayoría de ellas fueron raras también en 2005-07 pero el husillo (*Chondrilla juncea*), el carrizo (*Phragmites australis*), la cañota (*Sorghum halepense*), los cachurros (*Xanthium strumarium*), mirabel (*Kochia scoparia*) y la cebadilla (*Hordeum murinum*) fueron sorprendentemente frecuentes en 2005-07. Varias de ellas están relacionadas con el mínimo laboreo, una técnica desconocida entonces y muy frecuente hoy en día: el *Alyssum alyssoides*, *C. juncea* (Mas y Verdú, 2003), la achicoria (*Cichorium intybus*), el cardo (*Cirsium* spp.), el *Filago* spp., el regaliz (*Glycyrrhiza glabra*), la *Herniaria hirsuta*, *H. murinum*, *K. scoparia*, el cardo *Onopordum nervosum* y el cardo mariano (*Silybum marianum*). Otras especies son tolerantes a las formulaciones de glifosato empleadas en presiembra (técnica no empleada en 1976): cola de caballo (*Equisetum arvense*) y malva (*Malva sylvestris*). Otro grupo de especies frecuentes en 2005-07 y no encontradas en 1976 necesita elevadas temperaturas para germinar y su presencia más temprana en los campos de cereal podría ser debida a invasiones procedentes de zonas cálidas favorecidas por el calentamiento global: *Galystegia sepium*, heliotropo (*Heliotropium europaeum*), alpiste (*Phalaris minor*), *S. halepense* y *X. strumarium*.

Tabla 1. Frecuencia (%) de especies arvenses encontradas en el muestreo de 1976 no encontradas en el inventario de 2005-07 y viceversa.

Especie	1976	2005-07	Especie	1976	2005-07
<i>Agropyron repens</i>	5	0	<i>Alyssum alyssoides</i>	0	6
<i>Anthemis arvensis</i>	5	0	<i>Atriplex patula</i>	0	6
<i>Centaurea cyanus</i>	5	0	<i>Calystegia sepium</i>	0	6
<i>Thlaspi arvense</i>	5	0	<i>Equisetum arvense</i>	0	6
<i>Biscutella auriculata</i>	5	0	<i>Eruca vesicaria</i>	0	6
<i>Cerastium glomeratum</i>	5	0	<i>Filago</i> spp.	0	6
<i>Matricaria chamomila</i>	5	0	<i>Glyzhiriza glabra</i>	0	6
<i>Setaria</i> spp.	10	0	<i>Herniaria hirsuta</i>	0	6
<i>Taraxacum officinalis</i>	10	0	<i>Cichorium intybus</i>	0	8
<i>Linaria</i> spp.	10	0	<i>Malva sylvestris</i>	0	8
<i>Conringia orientalis</i>	10	0	<i>Senecio vulgaris</i>	0	8
<i>Neslia paniculata</i>	10	0	<i>Hordeum murinum</i>	0	11
<i>Androsace maxima</i>	10	0	<i>Kochia scoparia</i>	0	11
<i>Trifolium</i> spp.	14	0	<i>Xanthium strumarium</i>	0	11
<i>Chenopodium vulvaria</i>	14	0	<i>Sorghum halepense</i>	0	14
<i>Galium tricorntum</i>	14	0	<i>Cirsium</i> spp.	0	14
<i>Papaver argemone</i>	24	0	<i>Phragmites australis</i>	0	25
<i>Ranunculus arvensis</i>	29	0	<i>Chondrilla juncea</i>	0	28
<i>Scandix pecten-veneris</i>	33	0			
<i>Veronica agrestis</i>	33	0			
<i>Daucus carota</i>	38	0			

Los cambios más destacados observados en estos dos muestreos están en consonancia con las diferencias esperables. A pesar de que se ha utilizado un área relativamente pequeña como comparación (21 campos en 1976), el hecho de que se hayan prospectado los mismos o campos muy cercanos, empleando una técnica muy similar de muestreo ambas veces, han permitido reflejar los principales cambios ocurridos entre 1976 y 2005-07 probablemente fruto de la fuerte intensificación de la agricultura en este período de tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Cirujeda A., Aibar J. y Zaragoza C. (2011) Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for Sustainable Development* 31 (4), 675-688.
- Mas M.T. y Verdú A.M.C. (2003) Tillage system effects on weed communities in a 4-year crop rotation under Mediterranean dryland conditions. *Soil Tillage Research* 74, 15-24.
- Montegut J. (1969). Rapport de consultant. Programme d'assistance technique 1969. Espagne, Projet AT(69)21. Lutte contre les mauvaises herbes. Mission 28 juillet-5 août 1969. Organisation de Cooperation et de Developpement Economiques.
- Traore H., Maillat J.(1992) Flore adventice des cultures céréalières annuelles du Burkina-Faso. *Weed Research* 32, 279-293.
- Zaragoza C., Maillat J. (1976) Flora adventicia en cereales de invierno en la provincia de Zaragoza. *Proceedings 1976 VIII Jornadas de Estudio, Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza, Spain, 1-16.*